火鶴花育種及栽培研究現況與未來發展方向

莊耿彰[1]、謝廷芳[1,2]

摘　　要

台灣的火鶴花研究自 1980 年代開始，農試所與種苗場開始引種、栽培與種苗繁殖的試驗，並逐漸開始育種的工作，期間台東區農業改良場也曾加入引種與育種的工作，迄今火鶴花的研究工作主要集中於農業試驗所與高雄區農業改良場(及學校單位)。就產業面而言，火鶴花的品種多來自荷蘭溫室品種，在台灣簡易網室下，品種特性不穩定，然而近年來國內的育種結果也顯示要選育適合劇烈環境變化的品種並不容易，如栽培環境無法改善，則應朝向適合低溫或高溫生長的品種發展。目前國內在品種開發上，已登錄品種權的計有農試所釋出的 6 個品種，與民間育成的 1 個品種，高雄場也已篩選適合盆花或沏花生產的品系個 3 個株系。栽培技術上，目前之研究集中於試種篩選、介質與肥培試驗，如利用肥培技術縮短幼年期、調整開花期，及溫度與光度對光合作用及生長之影響等生理性研究。採後處理上，2000 年臺南場配合海運輸日開發出臺南 1 號火鶴花處理技術，有效延長瓶插壽命。未來的研究方向，應加重盆花品種的選育與栽培模式的建立，以追上世界的潮流與市場需求；因栽培環境簡陋造成的生理性障礙，導致週年的產量與品質不穩定一直是產業的最大問題，而其導致之季節性的瓶插壽命不穩定也應一併解決；採後處理上，火鶴花的瓶插壽命雖然相對較長，但就海運外銷而言，建立一套簡易的保鮮技術與標準作業流程，提昇集貨品質的整齊度，與省工化的切花包裝與包裝模式改善都是產業的急迫需求。

關鍵詞：火鶴花、產業、研究

前　　言

火鶴花是一種原生於中南美洲之天南星科熱帶花卉，其原生特性相當適應台灣中南部的氣候環境，也因此台灣的火鶴花主要栽培地區也多分佈在台中、南投、台南及高屏一帶，自 2000 年首次以海運成功輸入日本市場後，外銷數量及快速增加，近年來以穩居日本市場的首要供應者地位，然而市場集中於日本，相對於產業的風險也較高。台灣的火鶴花研究自 1980 年代開始，農試所與種苗場開始引種、栽培與種苗繁殖的試驗，並逐漸開始育種的工作，期間台東區農業改良場也曾加入引種與育種的工作，迄今火鶴花的研究工作主要集中於農業試驗所與高雄區農業改良場(及學校單位)。臺灣火鶴花目前的研究現況與產業缺口可分

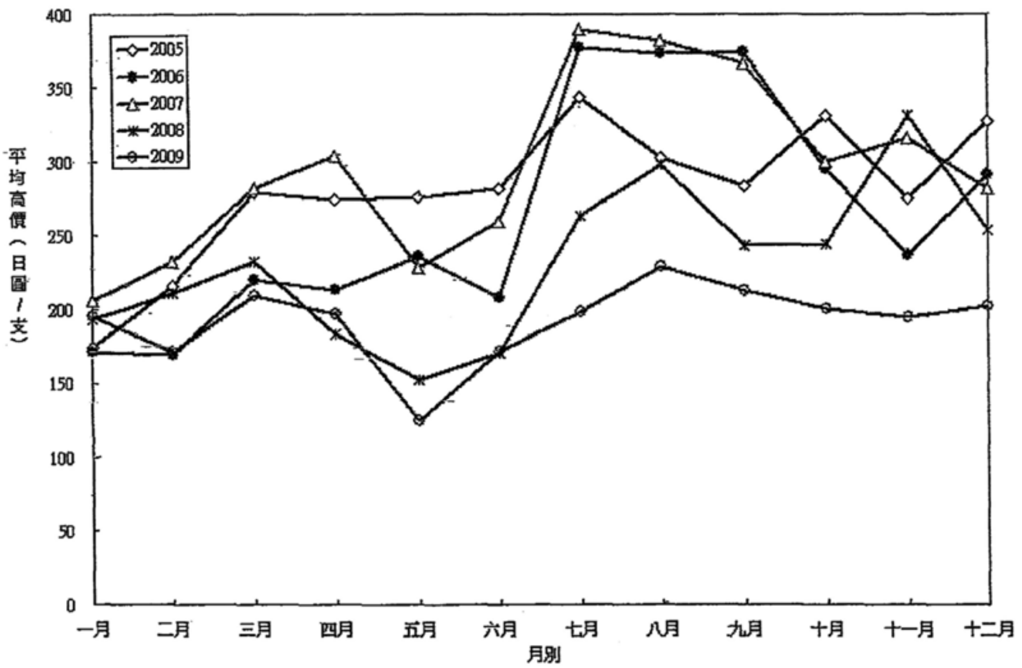
[1] 行政院農委會農業試驗所 花卉研究中心
[2] 通訊作者，E-mail: TFHsieh @tari.gov.tw

為：一、產銷資訊。二、育種-高產品種。三、周年品質的穩定性-生產環境與生理性研究。四、細菌性葉枯病的為害-健康種苗與栽培體制。五、採後處理、包裝與儲運。

一、產銷資訊

台灣洋桔梗和火鶴花外銷日本市場調查研究(農試所委辦計劃)

依清雲大學李皇照教授的調查報告顯示日本承銷人購買火鶴花與洋桔梗重視的屬性，因不同市場而有差異，以大田花市的調查結果顯示-購買時對顏色、品種、瓶插壽命及花朵品質的考量較高，包裝、產地與認證與否之考量較低。2005-2009 年間，台灣外銷日本的量持續增加，平均單價自 2007 年後大幅滑落。與其他進口國比較-在各方面的評價(顏色、品種、價格、分級與標準化)均高於模里西斯與斯里蘭卡。承銷人對台灣火鶴花滿意度略高於競爭對手國，但在瓶插壽命、花梗長度/強度、以及包裝屬性尚有極大改善空間。未來 3 年外銷日本市場之前景-大部份承銷人認為輸入數量持平(37%)或微幅增長(28%)，49%承銷人認為價格持平，15%認為會微幅滑落。



圖一、日本進口火鶴每月批發高價格變化趨勢。

批發價格 － 有逐年下降趨勢，及明顯的季節性變化，由每月最高價的變動而言，2009 年僅 5 月大幅滑落(約 120 日元)，其他月分在 150-200 日元間，但整體而言 2009 年的最高價已大幅下降。

台農 1 號粉紅豹

台農 2 號橘色風暴

台農 3 號綠精靈

台農 4 號紅粉女孩

台農 5 號琥珀

台農 6 號火鳳凰

KA041(中型花)

KA038

圖二、農試所所育的火鶴花高產品種。

就產業面而言，火鶴花的品種多來自荷蘭溫室品種，在台灣簡易網室下，品種特性不穩定，然而近年來國內的育種結果也顯示要選育適合劇烈環境變化的品種並不容易，如栽培環境無法改善，則應朝向適合低溫或高溫生長的品種發展。

農試所火鶴花研究始於民國 78 年前後，開始火鶴花之引種試種工作，85 年開始大量的雜交育種工作。育種計畫初期以收集與引進品質佳、耐病性或抗病性的火鶴花品種，經由雜交授粉方式，期待由後裔選育出耐病性或抗病性強、花型對稱、花朵大、色鮮、週年花期穩定之優良品系，以開發台灣自有的火鶴花品種為目標，於 90 年後將盆花品種列入篩選目標，期望能取代部分商業品種，並提供產業及消費者更多樣化的選擇。育種材料為收集自荷蘭、夏威夷及本省農民自行引進之盆切花品種，切花品種選育包括以 Tropical 為主的紅花品種、Neta 為主的橙色品種、白花系如 Acropolis 等及粉紅、鮭紅色系如 Marian Seefurth 等品種，其他花色如 Midori(綠色)，Linda de mol(檸檬黃)，及鬱金香花型品種名稱不明之品種為主要雜交親本；盆花育種部份則以 Southern Blush、紅公主、Hawaii

butterfly 及 Lady Jane 為主要親本。計畫自民國 70 年代後期配合產業發展開始。

經長期的雜交選育後，花卉中心於 95 年提出二個新品系送請品種權登記審查，申請名稱分別為為'台農 1 號粉紅豹'、'台農 2 號橘色風暴'、'台農 3 號綠精靈'、'台農 4 號紅粉女孩'、'台農 5 號琥珀'與'台農 6 號火鳳凰'等 6 個品種，其中'台農 1 號粉紅豹'與'台農 3 號綠精靈'已順利完成品種轉移。

高雄場自民國 96 年開始進行火鶴花栽培試驗，篩選適合南部地區的高產品種，隔年開始火鶴花的育種工作，目前已篩選適合盆花或切花生產的品系個 3 個株系，將陸續申請品種權。國內民間自行開發火鶴花品種已漸成風氣，但因育種者對品種登錄認知的差異，目前已登錄品種權的僅有有玉佛心，其他申請登錄的品種，多是來自荷蘭的品種。

二、育種與新品種可能面臨問題

育種種原廣度不足-切花型火鶴花種原多來自同一種(*A. andraeanum*)，遺傳歧異度小，有需要經由其他原生種的利用或誘變的方式擴大歧異度，開發新花色或新花型。在選種上，為篩選適合台灣栽培模式的品種，株齡與週年的切花穩定性是雜交後代選拔的限制因子，針對不同溫度需求篩選品種或許可解決部分困擾。

在種苗生產上-組織培養的培養條件因品系差異反應不一，部分優選單株可能因無法找到適合的培養基而無法順利推出。

市場接受性與行銷：在目前的體制下對市場接受度尚不易評估，多藉助於專業農民的協助，且目前公務單位缺乏主動性的行銷推廣的機制。

未來在火鶴花的育種上，應加重盆花品種的選育與栽培模式的建立，以追上世界的潮流與市場需求。

生物技術在火鶴花育種上的利用：除了傳統育種外，倍體化、誘變與基因轉殖技術也是可以應用的模式，然而這些相關研究在國內進行的較少，僅屏東科技大學農園系進行基轉的基礎研究，並未實質用於育種上。目前生物技術在火鶴花的相關研究多侷限於親原鑑定的技術開發上。在合併 ISSR 分子標誌與 *matK*, *rbcL*, *trn*L-*trn*F intergenic spacer, *nad1* 之 SNP 分析應用於火鶴花品種鑑定上，利用 ISSR（inter-simple sequence repeat）分子標誌、葉綠體 *matK*, *rbcL*, *trnL-trnF* intergenic spacer 基因與粒線體 *nad1* 基因序列分析，進行品種鑑別。ISSR 分析結果，篩選獲得 82 個具品種判別效益之 DNA 片段，可提供包含四個具品種權等 19 個火鶴品種之鑑定。而針對 *mat*K、*rbc*L、*trn*L-*trn*F intergenic spacer 三個葉綠體基因之序列分析，分別發現 11 個、17 個及 11 個單一核苷酸多型性(single nucleotide polymorphism, SNP)變異位點；粒線體基因 *nad1* 序列分析，則獲得 21 個 SNP 位點。合併 *mat*K、*rbc*L、*nad1* 之 SNP 分析，可作為 21 個樣品 (涵蓋對照商業品種 16 個，營養系變異 1 品系；農試所品種權 4 個)之指紋分析。

三、周年品質的穩定性-生產環境與生理性研究

農試所自民國 88 年介紹 W 型槽無土栽培模式，以降低根部害蟲與細菌性葉枯病的危害，而後業者自行開發保麗龍 W 型槽，並逐漸擴展至中南部。

火鶴花產業存在有：種苗生育期過長(自組培至開花耗時 12-18 個月) ，品質隨株齡變化，且因栽培環境簡陋加上季節性溫度的變化，導致產量與品質的不穩定(生理性障礙之研究)的問題，而其導致之季節性的瓶插壽命不穩定也應一併解決。

在栽培技術上，目前之研究集中於介質與肥培試驗，如利用肥培技術縮短幼年期、調整開花期，及溫度與光度對光合作用及生長之影響等生理性研究。

高雄場於水牆降溫溫室中比較以 4 號真珠石與椰塊為介質對火鶴花產量之影響，結果顯示以真珠石為介質可明顯提高產量。

建立高育成率之種苗生產與栽培技術

農試所探討：(一) 產業常用之椰塊介質及其他三種介質對火鶴花生育之影響；(二) 施用緩釋肥料、養液及有機質肥料等三種肥培管理對火鶴花生育之影響；(三) 椰纖栽培模式下，養液氮、鉀及鈣對火鶴花生育之影響；(四) 季節氣候變動、肥料效應及火鶴花生育間之關係；(五) 遮蔭配合養液處理，對火鶴花花芽分化之影響。研究結果顯示，中椰纖、中椰纖混合細椰纖及中椰纖混合人造纖維等介質栽培火鶴花，植株生育及切花產量與品質，皆優於人造纖維介質栽培者。人造纖維栽培效果不佳之原因應是，人造纖維之高保水力，影響介質通氣性，進而影響火鶴花生育。中椰纖混合人造纖維介質栽培植株之切花瓶插壽命較其他處理短。四種介質中，以中椰纖及中椰纖混合細椰纖，適合作為臺灣火鶴切花生產系統之栽培介質。豌豆稻殼堆肥處理之火鶴花植株，在生育、切花產量及品質皆相似於養液處理者，甚至優於傳統緩釋肥處理者。牛糞茶渣堆肥處理植株生育緩慢，乃導因於氮供應不足，進而影響葉片之碳同化力。以椰纖栽培火鶴花，不同氮型態處理養液對火鶴花生育影響不顯著。養液氮濃度維持於 105 mg L-1，鉀濃度維持於 176 mg L-1，鈣濃度維持於 45 mg L-1，足夠供應火鶴花正常生育及切花生產之需求。此外，養液中氮濃度維持於 158 mg L-1，鉀濃度維持於 264 mg L-1，可提昇椰纖栽培生產之火鶴切花品質。定植初期，適當地提高氮供給，有益於已進入合軸生長期之火鶴花苗生育。臺灣週年栽培火鶴花，植株之生育、切花產量及營養吸收，會受季節變動干擾所影響及限制。春夏季節適合火鶴花生育，不同濃度氮處理對火鶴花生育及切花產量之影響，處理間具有顯著之差異。秋冬季節，不同氮處理效應並不顯著。養液之氮濃度由 160 mg L-1 或 120 mg L-1 降低至 80 mg L-1，鈣濃度由 90 mg L-1 降低至 60 mg L-1 或 30 mg L-1，可促進火鶴花初始花芽分化，顯著縮短火鶴花營養生長期。減少遮蔭程度，亦可縮短火鶴花營養生長期，並促進火鶴花葉片與花增生。低遮蔭處理下，養液[氮]/[鈣]為

80 mg L-1/30 mg L-1 或 80 mg L-1/60 mg L-1，可縮短火鶴花營養生長期及增加切花產量。中椰纖為介質之火鶴花養液栽培，能改善臺灣傳統栽培管理 (農業廢棄資材為介質配合施用緩效肥料) 所產生之問題。並促進火鶴花生育，提昇切花產量及品質，降低生產成本，提昇產業競爭力。(轉錄自張耿衡博士論文、2011)

生理性研究(以下為大學院校火鶴花相關論文研究)

1. 光線與溫度對火鶴花生長與光合作用之影響 (台灣大學朱玉瓊、李哖，1998)

   本論文主要探討光線與溫度對火鶴花生長與光合作用之影響。其結果顯示：氣孔導度的開張程度與環境的濕度有相當密切的關係，花苞由露出到抽長的過程是對光度變化最敏感的時候；在花苞消蕾率方面，'Lady Jane'在低光處理下全部消蕾。'Tropical'低光組則有 33-64%的消蕾。

2. 溫度、光強度及水楊酸對火鶴花光合作用與生育品質之影響(台灣大學黃怡嘉、張育森，2008)

   由其結果顯示火鶴花在涼溫環境，光合作用系統對光強度利用率更高；水楊酸對火鶴花於高溫逆境耐熱性之影響 。蕓苔素內酯 (Brassinolide, BL) 與激勃素 (GA3) 對火鶴花苗期生長之影響，單獨噴施 BL 對火鶴花生長效果較顯著。鈣、磷肥及氮源比例對火鶴花生長及切花品質之影響

3. 鈣、磷肥及氮源比例對火鶴花生長及切花品質之影響(中興大學陳進順、林瑞松，2006)

   由其結果顯示 90ppm 的鈣肥供給有最好的葉面積生長速率和最高的切花全可溶性醣含量， NH4+：NO3-為 1：6 有最好的葉面積生長速率，但在切花生長速率上，都是較低的。 缺磷會使‘Tropical’根部磷含量，根部活力和切花鮮重下降。鈣肥濃度，磷肥濃度或不同氮源比例氮肥均不能有效的提昇火鶴花切花耳部鈣含量。

4. 溫度與除葉對火鶴花生長、光合作用及開花之影響(台灣大學林侖葳、葉德銘，2009)

   結果顯示日夜溫度 30/25 ℃下，火鶴花 ‘Tropical’與‘Choco’第二片葉片於各葉位間有較高之淨光合作用值；生長於 25/20 ℃下之第二片及第三片葉片有較高之淨光合作用值，葉片淨光合作用值與氣孔導度並隨葉位之增加而下降。

   除去下位葉數不影響火鶴花 ‘Jupiter’佛焰苞大小。然而具有六片葉之植株花朵成熟時間較長，顯示葉片數過多反而可能降低產量。

   除去花芽能使接續的葉芽及花芽提早發育，但對切花佛焰苞大小及切花壽命無顯著影響，而除去新葉效果使當節位花芽更早發育，顯示葉芽與前一節位花芽皆為積貯，且葉芽的積貯強度較強。

四、細菌性葉枯病的為害-健康種苗與栽培體制

種苗細菌性葉枯病菌的檢定方法

在臺灣，細菌葉枯病在葉片上之病徵型態頗多，除了壞疽型及黃化型病徵外，還包括水浸狀斑及同時具水浸狀斑、黃化、壞疽斑等病徵中之二種或三種組合之病徵，且這種組合型病徵其病勢進展較快，也較為常見。臺灣之葉枯病菌以 Biolog 系統分析，具有二種碳源利用差異之類別。利用濾紙圓盤法測定葉枯病菌株對藥劑之感受性，結果顯示含有機硫磺劑及四環黴素之藥劑對此病菌具有抑制作用，但供試75株病原細菌菌株中有68株對鏈黴素及6株對氫氧化銅具有抗性。

在病害防治上避免病原菌進入栽培場所是最重要的防禦步驟，因此如何從田間鑑別感染株是相當重要的。病徵辨識法是可自行研判的最簡易的方法：(一) 早期台灣栽培的火鶴花品種以橘色系為主，當時在火鶴花上只發現淡黃褐色或褐色的壞疽塊斑，且周圍具有明顯的黃色暈環，通常為不規則形病斑，最後整個黃褐色病斑轉為暗褐色，此種病徵通常只局部感染；台灣栽培的火鶴花品種漸轉為以粉色系及紅色系為主，這些品種的病徵與上述病徵略有差異。(二) 病徵只出現水浸狀斑，而此種水浸狀病徵從葉表不易看到，需從葉背觀察，且整個葉片均可能被感染，但葉緣或葉尖處最易被感染，不論由葉緣、葉尖或葉片的其他地方都可能\被感染而形成水浸狀斑點；(三) 有時葉表可見輕微黃化現象，黃化的病斑中央會漸呈褐色壞疽班，外圍仍為黃化的病徵(四) 有時葉片只出現褐化壞疽病徵。(五) 有時在褐化壞局病徵，並在邊緣出現一些水浸狀斑。(六) 有時候出現壞疽且外圍黃化的病斑，並在黃化病徵外伴隨著水浸狀的病徵，整個病徵經由輸導組織往內蔓延，此為典型的葉枯病病徵。(七) 有些時候整個被害葉片僅出現黃化的病徵，此現象易與植株根部受損或肥料或其他病害問題相混淆。(八) 有時候葉片會出現葉肉黃化，但葉脈仍為綠色的病徵，最後整片葉片除了葉脈為綠色外，其餘部份皆黃化的病徵，此現象也容易與其他問題相混淆。(鳳山分所許秀惠提供)

此外亦可經由培養基組織分離法，經由特定培養基的篩檢，早期自組織培養的種苗中淘汰染病株；或以血清偵測法(雙向瓊脂免疫擴散法)及血清偵測法 -酵素聯結抗體反應法（direct-ELISA）來篩檢植株是否感病。

就火鶴花細菌性葉枯病的防治策略上而言，落實種苗管理制度從源頭避免病株進入苗圃，其次經由種苗檢定技術的自我判定，淘汰輕度感病株，再藉由快速偵檢技術檢測田間的植株，配合綜合病蟲害防治技術來有效隔絕。

五、採後處理、包裝與儲運

儲運溫度與品種篩選

採後處理上，火鶴花的瓶插壽命雖然相對較長，但就海運外銷而言，建立一

套簡易的保鮮技術與標準作業流程，提昇集貨品質的整齊度，與省工化的切花包裝與包裝模式改善都是產業的急迫需求。

採後處理上，2000 年臺南場配合海運輸日開發出臺南 1 號火鶴花處理技術，有效延長瓶插壽命。

農試所近年在採後處理上進行了以下的試驗

1. 切花瓶插壽命週年調查

於 97 年 2、4、6、8、10、12 月下旬切花採收後於 25 ± 1.5 環境下瓶插，結果以 Midori（翠綠）切花的瓶插壽命以 10 月份採收者最短，2、4、6 月次之，12 月採收之切花瓶插壽命最長，Tropical(邱比特)切花的瓶插壽命以 2 月份採收者最短，4 月次之，6 月採收之切花瓶插壽命最長，Limona（雷夢娜）切花的瓶插壽命以 4 月份採收者最短，12 月次之，6 月採收之切花瓶插壽命最長，Terra（大地）切花的瓶插壽命以 4 月份採收者最短，2 月次之，6 月及 8 月採收之切花瓶插壽命最長，多數品種之切花瓶插壽命以 4 月採收者最短，6 月採收者瓶插壽命最長，但品種間對不同季節之環境反應仍有些許差異。在 8 月及 10 月生產的 Midori 切花瓶插壽命最短，分別是 54.1 天及 47.1 天，而 12 月生產者切花瓶插壽命較長，可達 76.3 天，推論 Midori 對於夏季高溫較敏感，植株生長較偏好冷涼溫度。而 Tropical 2 月及 4 月生產者切花瓶插壽命最短，分別是 15.9 天及 17.9 天，兩者間無顯著性差異，而 6 月、8 月、10 月、12 月生產的切花瓶插壽命並無顯著性差異，平均瓶插壽命在 23~25 天左右，推論 Tropical 對低溫適應性較差，而對夏季高溫忍受性較強。Limona 則以 4 月生產之切花瓶插壽命最短，平均 43.8 天，其次是 12 月，而以 6 月生產者瓶插壽命最長，可達 67.2 天，Terra 在 4 月生產的切花瓶插壽命表現也不佳，只有 19.7 天，以 6 月生產者瓶插壽命最長，有 37.6 天。綜合各品種表現，在 4 月生產的切花，多數品種之切花瓶插壽命表現普遍不佳。在各品種間瓶插壽命表現方面，以 Tropical 切花瓶插壽命最短，因隨著瓶插時間增長，Tropical 佛焰苞片有藍化現象，且苞片本身為鮮豔紅色，顏色的驟變對外觀影響較明顯，因而影響瓶插壽命表現，Midori 因為無藍化情形且佛焰苞片為翠綠色，隨著瓶插時間之增長，葉綠素甚至會增加，反而使原本的綠色更為加深，因此其瓶插壽命相對性也較長。另外，在佛焰苞色澤明亮度表現上，多數品種之佛焰苞以 6 月及 8 月生產者明亮度較高，隨著瓶插時間增長，佛焰苞之明亮度亦隨之減弱。

2. 火鶴花瓶插壽命改善試驗- BA處理對瓶插壽命之影響

BA 處理能有效改善熱帶花卉的瓶插壽命，以Robert E. Paull 2001 年報告指出 200ppm BA 處理能提升火鶴花的瓶插壽命達2.5 倍(因品種而異)。在本處理中以50ppm BA 處理邱比特、花仙子與天使 3 個品種，結果以邱比特瓶插壽命之延長效果較差，由13 天延長至18 天。BA 噴施對花仙子瓶插壽命的延長效果最明顯優14 天延長至28 天。BA 處理對瓶插壽命之影響因品種間之

差異明顯，在高溫期生產之切花利用此一方式能有效延長產品的壽命。由切花老化的過程可以觀察到：就一般苞片會褐化的品種而言，肉穗轉黑是瓶插壽命的終點，而苞片不會褐化的品種老化開始於苞片顏色的褪色。而BA 處理經由延遲肉穗的老化達到延長瓶插壽命的目的。觀察不同品種在老化過程的變化發現：紅色花如邱比特切花品質變化由花瓣外圍開始變化，部份會直接產生藍化，亦有部份會先退成微微的粉色後再藍化，而後肉穗由頂端開始轉黑。淺色系如花仙子或天使則由肉穗頂部開始轉黑，而後花瓣由中心開始退色而後褐化；BA 處理延遲肉穗老化。

3. 火鶴花新型包裝之調整與測試

火鶴花現行的包裝模式，經由分級後、套袋、套管然後固定於箱底，並以膠帶固定花梗，避免搬運過程花朵與花梗的抖動對花朵造成傷害，過程耗工也增加許多包裝成本。新型的包裝參考夏威夷之包裝概念，採用濕式包裝模式，去除套袋、套管及膠帶固定的過程，但同時也增加防水塑膠膜及吸水布的成本，但經初步計算仍低於現行之包裝成本。

為了解新型包裝與傳統包裝下火鶴花瓶插壽命之差異，以不同產區不同品種模擬測試的結果發現，品種間差異大，部分品種並不適合新包裝模式如朋友(Amingo)、因為其苞片黃化速度太快，邱比特(Tropical)與羅莎(Rosa)則因季節性切花壽命差異而須調整，整體而言除了’青紅心’(Pistache)外，新包裝下的瓶插壽命與傳統包裝差異並無明顯差異，來應可配合其他保鮮處理，延長儲架壽命，配合海運。

圖三、火鶴花改良式新型包裝。

其他關於火鶴花採後處理之論文包括有採後生理研究、保鮮儲運、自動花分級包裝等研究：

1. 火鶴花切花採收後生理與寒害之研究(陳子文、林瑞松、王才義，1995)

本論文探討火鶴花切花於不同低溫下寒害症狀表現並於不同溫度貯藏後

回溫，寒害症狀消退之情形在藥劑處理上：鯊烯(squalene)處理，可明顯抑制佛焰苞初期凹陷病斑出現，但對肉穗花序並無效果。在 12℃及 15℃下貯藏之火鶴花皆無寒害症狀出現，15℃下利用 squalene 處理可明顯提高貯藏壽命。目前的套袋處理對可降低低溫貯藏時寒害症狀出現，於室溫下則可明顯降低鮮重喪失，減少水分喪失，維持較佳外觀品質。

2. 保鮮處理與貯運方式對火鶴花切花品質之影響(台灣大學洪睿焄、王自存 ，2009)

吸水性是火鶴花瓶插壽命長短的關鍵因素，當切花之吸水率低於蒸散與吸水率散布圖之兩相關曲線交點時，切花開始老化，可能為切花老化起始的關鍵。以 GA_{4+7}+BA 噴灑處理可較對照組延長 13 天和 12 天之瓶插壽命，較 BA 及 GA3 處理為佳，且噴灑處理方式對延長切花瓶插壽命之效果比保鮮管處理為佳。當以蔗糖處理供給切花代謝基質，可維持生理活性，8-HQS、DICA 和檸檬酸處理則可抑制溶液中微生物的滋生，維持切花吸水能力而延長瓶插壽命。

3. 應用機器視覺於火鶴花切花自動分級系統之研究 (亞洲大學林皇杉、黃惠藩，2008)

以紅色火鶴花切花作為樣本，針對人工量測及電腦量測的結果分析，兩者的誤差率僅 2.3%。花瓣破損的偵測可達 97%，花瓣上的汙點偵測可達 86%，線上測試對影像分析的準確度可達 98%，自動出料的正確率在 50 次出料作業中，出料準確率可達 92%。

檢討與建議

育成品種的市場，待命名的火鶴花品種如何進行市場調查，應於品種技轉前或後進行，機制仍待評估，品種轉移的模式也待建立。栽培介質上，椰塊是目前的主要介質，但並不穩定，篩選適合的介質與養液配方與供應系統仍待確立。為穩定周年產量與品質，溫室設施栽培有其必要性，技術與成本分析也需進一部進行，至於盆花已是國際間的主要產品，未來盆花品種、市場調查及生產模式之建立也刻不容緩。因此未來的研究方向應朝向：1.培育生長快速、特殊花形、耐高溫的切花及盆花品種。2.確立季節性之不同養液管理。3.建立火鶴花之健康管理技術。4. 溫室生產模式之探討。5.加強盆花品種的選育與栽培模式的建立。6.解決因栽培環境簡陋造成的生理性障礙，導致週年的產量與品質不穩定與其導致之季節性的瓶插壽命不穩定。7.建立一套簡易的保鮮技術與標準作業流程，提昇集貨品質的整齊度。8.省工化的切花包裝與包裝模式改善。(自動化)

參考文獻

王昭月、莊耿彰、范明仁。1999。以逢機增殖多型性DNA(RAPD)進行火鶴花栽培種鑑定與遺傳歧異性之分析。中華農業研究 48:52-63。

王昭月、莊耿彰、范明仁。2001。以ISSR與RAPD分子標誌分析火鶴花栽培種間遺傳相似性。中華農業研究 50:54-67。

王裕權、林楝樑、王仕賢、張元聰、張錦興。2005。火鶴花海運外銷處理技術之應用。園產品採後處理技術之研究與應用研討會專刊 p.184-190。

王裕權、張元聰、陳耀煌、韓錦思、林楝樑。2009。火鶴花滴灌栽培可行性評估。台南區農業專訊 62 期 p.18-21。

吳繼光、林素禎、林淑媛、莊耿彰。2000。微生物接種對於火鶴花(Anthurium andreanum)組織培養苗生育之影響。中華農業研究 49:57-62。

林侖葳、葉德銘。2009。溫度與除葉對火鶴花生長、光合作用及開花之影響。台灣大學碩士論文。

林皇杉、黃惠藩。2008。應用機器視覺於火鶴花切花自動分級系統之研究。亞洲大學碩士論文。

洪睿煮、王自存。2009。保鮮處理與貯運方式對火鶴花切花品質之影響。台灣大學碩士論文。

莊耿彰、陳福旗、王昭月、謝廷芳。2009。生物技術於火鶴花品種開發與種苗繁殖之應用。植物種苗科技 17:43-50。

陳子文、林瑞松、王才義。1995。火鶴花切花採收後生理與寒害之研究。中興大學碩士論文。

陳進順、林瑞松。 2006。鈣、磷肥及氮源比例對火鶴花生長及切花品質之影響。中興大學碩士論文。

黃怡嘉、張育森。2008。溫度、光強度及水楊酸對火鶴花光合作用與生育品質之影響。台灣大學碩士論文。

黃郁升、謝禮丞。2005。溫室火鶴花蒸發散之研究-量測系統之建立與模式驗證。中興大學碩士論文。

黃雅玲。2009。不同設施栽培方式對切花火鶴產量及品質之影響。台灣園藝學會花卉組海報.

黃雅玲。2009。切花火鶴溫室栽培可行性之探討。高雄區農業專訊 68：8-9。

黃雅玲。2009。國際火鶴切花生產及市場介紹。高雄區農情月刊第 143 期。

黃雅玲。2010。溫室栽培對火鶴花切花產量及品質之影響。台灣園藝學會花卉組論文宣讀。

The Current Researches and Future Prospects of

Breeding and Cultivation in *Anthurium*

Keng-Chang Chuang[1] and Ting-Fang Hsieh[1,2]

Abstract

The anthurium research in TARI and TSS start 1980s, to introduce new varieties, cultivation and tissue culture system, then move to breeding program. During the early 1990, Taitung DARES had been joined the breeding program for a short time. Nowadays, the anthurium research focused on TARI and Kaohsiung DARES (and university). The most of varieties cultivate in Taiwan are from Netherlands, those varieties breed for greenhouse cultivation are not suitable for saran house that we used in Taiwan, However the progeny characteristics from breeding program also not suitable for dramatic changes in the environment, it should be change the strategy to screen the varieties growth for low or high temperature climate. Currently, In breeding achievements, TARI released six new varieties, and 3 promised clones are evaluated by Kaohsiung DARES. In cultivation technology, the current study focused on varieties screening and media test, such as the fertigation technology to shorten the time to first blooming for TC plant and adjust flowering period,the temperature and photosynthesis impact of growth physiological research are also undergo. For post-harvest processing, Tainan DARES release anthurium processing technology for sea shipping , effectively extending the vase life. Future research for anthurium industry may should focus on breeding and establishing cultivation mode for anthurium pot plant to catch up with world trends and market demand. Instability of annual yield and quality cause by cultivation environment still block anthurium industry, and lead to shorter the vase life seasonally. In post-harvest handling, anthurium is relatively long vase life than others cut flower, but in terms of exporting, a simple and efficiency postharvest technologies and standard operating procedures to uniform the quality are need for exporter, From another side, to improve packing models are the urgent needs of industry.

Key words: anthurium, industry, research

[1] Floriculture Research Center, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan
[2] Correspondence author, E-mail: TFHsieh@tari.gov.tw